

## **Beschreibung**

### **Mikrowellenleitende Anordnung**

- [001] Die Erfindung betrifft eine mikrowellenleitende Anordnung, insbesondere eine solche auf einer nichtleitenden Struktur basierend, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.
- [002] Im Weiteren werden unter dem Begriff Mikrowellen alle elektromagnetischen Wellen und Signale mit einer Frequenz größer 1 GHz verstanden. Diese Signale werden für verschiedenste technische Anwendungen benutzt, sowohl in industriellen Prozessen, insbesondere bei der Messtechnik, als auch im Haushalt, beispielsweise im sogenannten Mikrowellenofen, als auch bei medizinischen Anwendungen.
- [003] Aus den technischen Anwendungen sind dünne leitende Schichten auf nichtleitenden planaren Strukturen bekannt, wie z. B. Microstrip-Leitungen auf Leiterplatten, die im Wesentlichen zur Leitung oder zur Abstrahlung von Mikrowellen dienen. Weiterhin sind aus der Hohlleitertechnik metallische Hohlleiter, beispielsweise Rechteck- oder Rundhohlleiter, bekannt, die teilweise mit geeigneten Dielektrika gefüllt sind.
- [004] Komplexe Strukturen von Hohlleitern oder solche mit aufwändig gestalteten geometrischen Formen sind mit dem bekannten Stand der Technik aufwändig zu fertigen und daher sehr teuer. Bekannte Technologien, wie sie bei Microstrip-Leitungen verwendet werden, sind, da es sich um mehr oder weniger planare Strukturen handelt, ebenfalls nicht geeignet, komplex strukturierte dreidimensionale Mikrowellenleiter zu realisieren.
- [005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine mikrowellenleitende Anordnung zu schaffen, die sich für komplexe Strukturen eignet und dabei kostengünstig und relativ einfach zu fertigen ist.
- [006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine mikrowellenleitende Anordnung nach der Erfindung, die einen nichtleitenden Körper umfasst, auf dessen beliebig geformter Oberfläche wenigstens teilweise eine elektrisch leitende Schicht aufgebracht ist.
- [007] Eine besondere Ausführungsform der mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung wird durch einen Körper mit sinusförmig gekrümmter Oberfläche realisiert.
- [008] Bei noch anderen Ausführungsformen der mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung ist die Oberfläche des Körpers strukturiert und/oder aus elastischem Material.
- [009] Eine weitere erfindungsgemäße mikrowellenleitende Anordnung weist eine

elektrisch leitende Schicht mit einer bevorzugten Dicke von 0.1 – 100 µm auf.

- [010] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die elektrisch leitende Schicht durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers hergestellt.
- [011] Noch andere Ausführungsformen der mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung betreffen die Metallisierung der Oberfläche des Körpers nach einem Flamspritz-Verfahren, durch chemisches Metallisieren, durch Galvanisieren, oder mit einem Aufdampfverfahren, insbesondere Sputtern oder PVD-, bzw. CVD-Beschichten.
- [012] Bei noch einer anderen mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung weist die metallisierte Beschichtung eine vorgegebene Struktur auf, beispielsweise mit spaltförmigen Aussparungen der Metallisierung zur Unterdrückung unerwünschter Moden oder zur Ein- und Auskopplung von HF-Signalen.
- [013] Noch weitere Ausführungsformen der mikrowellenleitenden Anordnungen nach der Erfindung betreffen einen außen metallisierten zylindrischen oder konischen Kunststoff-Körper, der als Hohlleiter verwendbar ist, und ein außen und innen metallisiertes Kunststoffrohr, das als koaxialer Leiter verwendbar ist, sowie einen trichterförmigen, innen metallisierten Kunststoffkörper, der als Mikrowellen-Antennenhorn verwendbar ist.
- [014] Weitere und noch andere Ausführungsformen der mikrowellenleitenden Anordnungen sind auf einen außen metallisierten Kunststoff-Körper gerichtet, der als Einkopplung verwendbar ist, und auf einen Kunststoffkörper, der aus komplexen Formen zusammengesetzt ist und die Funktionselemente Einkopplung, Hohlleiter und Antennenhorn vereint.
- [015] Die oben genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer dielektrischen mikrowellenleitenden Anordnung, wobei auf einen nichtleitenden Körper mit einer beliebig geformten Oberfläche eine die Oberfläche wenigstens teilweise bedeckende elektrisch leitende und strukturierte Schicht aufgebracht wird.
- [016] Bei einer anderen Ausführung des Verfahrens nach der Erfindung wird die elektrisch leitende Schicht durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers mittels eines Aufdampfverfahrens hergestellt.
- [017] Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung einer mikrowellenleitenden Anordnung auf einer sinusförmig gekrümmten Oberfläche des Körpers als Modenkonverter und die Verwendung einer mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung mit einem trichterförmigen, innen metallisierten Kunststoffkörper als Dual-Mode –Antennenhorn.

- [018] Im Vergleich zum Stand der Technik handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung nicht um planare, sondern um dreidimensionale mikrowellenleitende Strukturen. Viele Hohlleiter für technische Anwendungen umfassen einen metallischen Hohlkörper, beispielsweise ein Rohr, der mit einem dielektrischen Material gefüllt wird. Durch einen Verzicht auf einen "massiven" Metallkörper lassen sich erfindungsgemäß an sich beliebige mikrowellenleitende Strukturen besonders einfach und daher kostengünstig herstellen.
- [019] So erlaubt die Erfindung zum Beispiel eine mikrowellenleitende Anordnung zu schaffen mit sinusförmig gekrümmten Oberflächen, die als Modenkonverter dient. Es können damit auch mikrowellenleitende Strukturen auf besonders strukturierten Oberflächen für spezielle Antennenausführungen hergestellt werden, die mit herkömmlicher Technologie nur sehr aufwändig und dadurch sehr teuer hergestellt werden können. Die Erfindung ermöglicht auch die Schaffung beliebiger Beschichtungsgeometrien, beispielsweise mit spaltförmigen Unterbrechungen der Metalisierung, die zur Unterdrückung unerwünschter Moden oder zum Ein-, bzw. Auskoppeln von Mikrowellensignalen dienen.
- [020] Die Erfindung zeichnet sich darüber hinaus auch durch eine einfache Herstellung mikro-wellenleitender Strukturen unter Verwendung unterschiedlicher Beschichtungsmetalle aus. Sie eignet sich besonders dazu, bei mikrowellenleitenden Strukturen definierte chemische und physikalische Eigenschaften zu erzielen, beispielsweise chemische Beständigkeit, definierte thermische Leitfähigkeit, sowie definierter thermischer Ausdehnungskoeffizient, die bei herkömmlichen mikrowellenleitenden Anordnungen nur durch großen technischen Aufwand und daher mit hohen Kosten verbunden herstellbar wären.
- Durch das Aufbringen mehrerer verschiedener Beschichtungsmetalle bei der Herstellung einer mikrowellenleitenden Struktur lassen sich auch verschiedene physikalische und chemische Eigenschaften kombinieren, z. B. gute thermische Leitfähigkeit und chemische Beständigkeit.
- Außerdem erlaubt die Erfindung elastische mikrowellenleitende Strukturen aufzubauen.
- [021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele genauer erläutert und beschrieben, wobei auf die beigelegte Zeichnung verwiesen wird. Dabei zeigen:
- [022] Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung einer Ausführungsform einer mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung, die als Modenkonverter verwendbar ist;

- [023] Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung der mikrowellenleitenden Anordnung nach Fig. 1;
- [024] Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung einer anderen Ausführungsform einer mikrowellenleitenden Anordnung nach der Erfindung, die als Dual-Mode-Hornantenne verwendbar ist; und
- [025] Fig. 4 eine dreidimensionale Schnittdarstellung der mikrowellenleitenden Anordnung nach Fig. 3
- [026] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen mikrowellenleitenden Anordnung 10 in einem Längsschnitt dargestellt. Auf einen nichtleitenden Körper 12 mit einer zylindrischen, sinus-förmig gebogenen Form ist eine leitende Mantelfläche aufgebracht, so dass eine Metallschicht 14 gebildet wird. Die für eine Leitung von Mikrowellen wichtige Oberflächenschicht wird durch Metallisieren hergestellt. Der Körper 12 besteht bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Dielektrikum, also einem Isolator, beispielsweise PTFE. Infolge der Metallschicht 14 des Körpers 12 wird ein mit einem Dielektrikum gefüllter, sinusförmig gebogener Rundhohlleiter geschaffen, mit dem Mikrowellen im GHz-Bereich transportiert werden können.
- [027] Durch die spezielle Formgebung wird erreicht, dass ein an einer Stirnseite 16 (in Fig. 1 ist das beispielsweise die linke Stirnseite) eingespeister Hohlleiter-Mode, beispielsweise der Mode TE<sub>01</sub>, beim Durchlaufen durch die mikrowellenleitende Anordnung 10 in einen anderen Mode umgewandelt wird und an der, in Fig. 1 rechten, Stirnseite 18 als Grundmode TE<sub>11</sub> austritt. Solch eine Umwandlung eines Modes ist zum Erreichen einer optimalen Antennen-abstrahlcharakteristik wichtig.
- [028] Aufgrund der speziellen Form und Geometrie der Anordnung 10 eines Modenkonverters wäre eine Realisierung nach Art eines herkömmlichen Hohlleiters, bestehend aus einem metallischen Rohr, das mit einem Dielektrikum gefüllt ist, nur mit großem Aufwand und hohen Kosten möglich. Mit der Erfindung hingegen reduziert sich der Herstellungsaufwand erheblich, einerseits wegen der relativ einfachen Bearbeitung des Körpers 12 aus Kunststoff und andererseits durch das anschließende Metallisieren. Dazu können gängige Verfahren zur Metallisierung von Kunststoffen eingesetzt werden, wie z. B. Flamspritzen, chemisches Metallisieren und Galvanisieren, sowie Aufdampfverfahren wie Sputtern oder PVD-, bzw. CVD-Beschichten (Chemical Vapour Deposition). Eine Kontaktierung der Metallschicht kann beispielsweise durch Löten, Leitleben, Schweißen oder mittels eines Federkontakts erfolgen.

- [029] Zur Veranschaulichung zeigt Fig. 2 eine dreidimensionale Seitenansicht der erfindungsge-mäßen mikrowellenleitenden Anordnung 10 nach Fig. 1 mit dem sinus-förmigen Körper 12. Vorzugsweise sind im Bereich der Stirnflächen 16 und 18 'normale' zylindrische Mantelflächenabschnitte 20 des Körpers 12 vorgesehen, die eine Verbindung zu vor- bzw. nachgeordneten Elementen, wie z. B. einer Antenne, oder eine Befestigung in einem hier nicht dargestellten Gehäuse vereinfachen.
- [030] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen mikrowellenleitenden Anordnung 30 in einem Längsschnitt dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Hornantenne zur Abstrahlung von Mikrowellen, beispielsweise im Frequenz-bereich um 26 GHz, bei der eine Innenfläche 32 eines nichtleitenden Körpers 34 eine rillen-förmige Oberflächenstruktur 36 aufweist.
- [031] Die für eine Leitung von Mikrowellen wichtige Oberflächenschicht wird durch Metallisieren des Körpers 34 hergestellt, wobei der Körper 12 wiederum aus einem Dielektrikum besteht, einem Isolator, beispielsweise PTFE. Durch die rillenförmige Oberflächenstruktur 36 wird zusätzlich zum Hohlleiter-Grundmode, beispielsweise ein TE<sub>11</sub>-Mode, ein höherer Mode, beispielsweise ein TM<sub>11</sub>-Mode, angeregt. Die Überlagerung beider Moden zu einem Dual-Mode führt zu einer Feldverteilung in der Hornantenne, die an der nicht idealen Kante 38 verschwindet.
- [032] Zur Veranschaulichung zeigt Fig. 4 eine dreidimensionale Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen mikrowellenleitende Anordnung 30 nach Fig. 3 als Dual-Mode-Hornantenne mit der rillenförmigen Oberflächenstruktur 36 und der nicht idealen Kante 38. Die Metallisierung der rillenförmigen Oberflächenstruktur 36 kann mit bereits vorher im Zusammenhang mit den Fig. 1, 2 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.
- [033] Mit einer solchen, in den Fig. 3 und 4 dargestellten Dual-Mode-Hornantenne nach der Erfindung können auf einfache Weise die an einer nicht idealen Kante üblicherweise bei Hornantennen auftretenden Störreflexionen verhindert werden. Darüber hinaus läßt sich auch bei einer solchen Dual-Mode-Hornantenne mit der Erfindung deren Herstellung gegenüber einer herkömmlichen Dual-Mode-Hornantenne deutlich vereinfachen und die Antenne kann preiswerter hergestellt werden. Anstelle eines üblichen Metall-Antennenkörpers wird ein leichter zu bearbeitenden Isolator, beispielsweise PVDF, als Körper 34 verwendet. Auf einfache Weise kann dann die rillenförmigen Oberflächenstruktur 36 in den Körper 34 geschnitten und die strukturierte Innenfläche anschließend metallisiert werden.

- [034] Wie die oben beschriebenen und in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele von mikrowellenleitenden Anordnungen 10 und 30 veranschaulichen, lassen sich nach der Erfindung elektrisch leitende Strukturen auf an sich beliebige nichtleitende Körper 12, 34 mit den verschiedensten Geometrien und Formen aufbringen. Es können sogar Körper 12, 34 aus einem elastischen Material verwendet werden, so dass in sich elastische erfindungsgemäße mikrowellenleitende Anordnungen geschaffen werden. Dabei können außen metallisierte zylindrische oder konische Isolatoren als Hohlleiter und/oder Einkopplungen dienen. Erfindungsgemäß lassen sich mikrowellenleitende Strukturen mit komplexer Geometrie in besonders einfacher Weise verwirklichen. So erlaubt die Erfindung beispielsweise, eine Einkopplung, einen Hohlleiter und eine Hornantenne in einem entsprechend gestalteten Körper zu einer einzigen mikrowellenleitenden Strukturen zusammenzufassen.
- [035] Als besonders wirksam hat sich eine elektrisch leitende Schicht nach der Erfindung mit einer Dicke von 0.1 – 100 µm herausgestellt.
- [036] Ein anderer besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass sie auf einfache und kosten-sparende Weise eine gezielte und kontrollierte Metallisierung erlaubt, so dass besondere Beschichtungsgeometrien, z. B. spaltförmige Unterbrechungen der Metallisierung zur Unterdrückung unerwünschter Moden, geschaffen werden. Außerdem können unter Verwendung unterschiedlicher Beschichtungsmetalle für eine gewünschte Anwendung genau definierte chemische und physikalische Eigenschaften der mikrowellenleitenden Strukturen geschaffen werden, wie z. B. chemische Beständigkeit, definierte thermische Leitfähigkeit, definierter thermischer Ausdehnungskoeffizient, usw. Durch geeignete Auswahl der Beschichtungsmetalle und der Schichtabfolge können durch Aufbringen mehrerer Schichten auch verschiedene Eigenschaften kombiniert werden.

## Ansprüche

- [001] Mikrowellenleitende Anordnung, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen nichtleitenden Körper (12; 34) umfaßt, auf dessen beliebig geformter Oberfläche wenigstens teilweise eine oder mehrere elektrisch leitende Schichten (14) aufgebracht sind.
- [002] Mikrowellenleitende Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Körpers (12) sinusförmig gekrümmt ist.
- [003] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Körpers (36) strukturiert ist.
- [004] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (12) aus elastischem Material besteht.
- [005] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Schicht (14) eine bevorzugte Dicke von 0.1 – 100 µm aufweist.
- [006] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Schicht (14) durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers (12) hergestellt wird.
- [007] Mikrowellenleitende Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung der Oberfläche des Körpers (12; 34) nach einem Flamspritz-Verfahren erfolgt.
- [008] Mikrowellenleitende Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung der Oberfläche des Körpers (12; 34) durch chemisches Metallisieren realisiert wird.
- [009] Mikrowellenleitende Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung der Oberfläche des Körpers (12; 34) durch Galvanisieren hergestellt wird.
- [010] Mikrowellenleitende Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung der Oberfläche des Körpers (12; 34) mit einem Aufdampfverfahren, insbesondere Sputtern oder PVD-, bzw. CVD-Beschichten erfolgt.
- [011] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die metallisierte Beschichtung eine vorgegebene Struktur aufweist, beispielsweise mit spaltförmigen Unterbrechungen zur Unterdrückung unerwünschter Moden, bzw. zum Ein- oder Auskoppeln von Mikrowellensignalen..

- [012] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um einen außen metallisierten zylindrischen oder konischen Isolator handelt, der als Hohlleiter verwendet wird.
- [013] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um ein außen und innen metallisiertes Kunststoffrohr handelt, das als coaxialer Leiter verwendet wird.
- [014] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um einen trichterförmigen, innen metallisierten Kunststoffkörper handelt, der als Mikrowellen-Hornantenne verwendet wird.
- [015] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um einen außen metallisierten Kunststoff-Körper handelt, der als Einkopplung verwendet wird.
- [016] Mikrowellenleitende Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffkörper aus komplexen Formen zusammengesetzt ist und die Funktionselemente Einkopplung, Hohlleiter und Hornantenne vereint.
- [017] Verwendung einer mikrowellenleitenden Anordnung nach Anspruch 2 als Modenkonverter.
- [018] Verwendung einer mikrowellenleitenden Anordnung nach Anspruch 14 mit einer nicht idealen Kante (38) als Dual-Mode-Hornantenne.
- [019] Verfahren zur Herstellung einer dielektrischen mikrowellenleitenden Anordnung, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen nichtleitenden Körper mit einer beliebig geformten Oberfläche eine die Oberfläche wenigstens teilweise bedeckende elektrisch leitende und strukturierte Schicht aufgebracht wird.
- [020] Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers mittels eines Aufdampfverfahrens hergestellt wird.
- [021] Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers mittels eines Flamspritzverfahrens hergestellt wird.
- [022] Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers mittels chemischer Metallisierung erfolgt.
- [023] Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch



leitende Schicht durch Metallisieren der Oberfläche des Körpers mittels Galvanisieren hergestellt wird.

1/1

[Fig. 001]

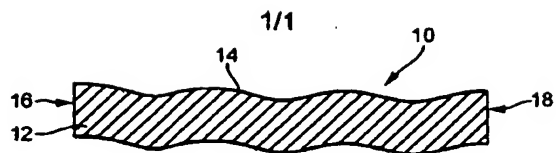


Fig. 1

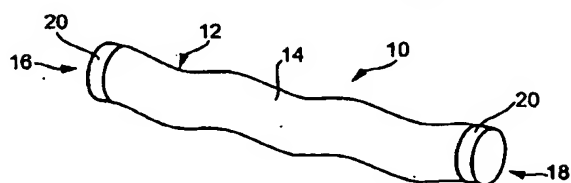


Fig. 2

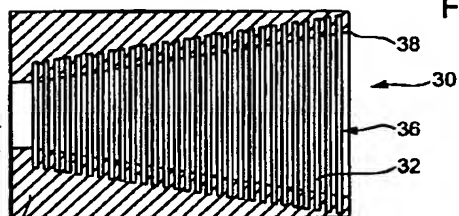


Fig. 3

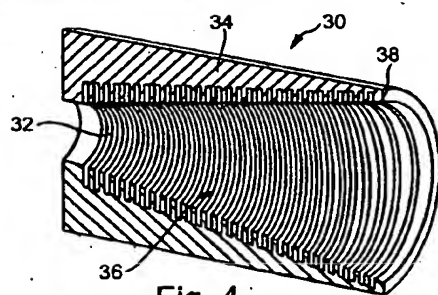


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 H01P3/14 H01P3/123

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01P H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 444 487 A (WOLFGANG KRANK ET AL) 13 May 1969 (1969-05-13)	1-4, 6, 11, 12, 19
Y	column 1, line 24 - line 26  column 2, line 26 - line 49 column 3, line 1 - line 71; figure 1 column 5, line 3 - line 19; figures 5, 6 column 6, line 3 - line 19	5, 7-10, 13-18, 20-23
Y	US 2001/049266 A1 (HAYATA KAZUKI ET AL) 6 December 2001 (2001-12-06) paragraphs '0151!', '0152!	7-10, 20-23
Y	DE 72 47 526 U (FELTEN & GUILLEAUME KABELWERKE AG) 12 April 1973 (1973-04-12) page 4, line 10 - line 22	13, 15, 16
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 2005

Date of mailing of the international search report

27/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pastor Jiménez, J-V

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050211

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 468 672 A (DRAGONE ET AL) 28 August 1984 (1984-08-28) column 2, line 34 - line 64; figure 2 -----	5,14,17, 18
A	US 5 528 208 A (KOBAYASHI ET AL) 18 June 1996 (1996-06-18) column 3, line 46 - column 4, line 11; figure 1 column 4, line 52 - line 64 -----	1-18
A	GB 2 206 725 A (* ENRYB ENTERPRISES LIMITED) 11 January 1989 (1989-01-11) the whole document -----	1-18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050211

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3444487	A	13-05-1969	AT 267616 B CH 450511 A DE 1590675 A1 FR 1494510 A GB 1158485 A	10-01-1969 31-01-1968 21-05-1970 08-09-1967 16-07-1969
US 2001049266	A1	06-12-2001	JP 2002076721 A JP 2002016406 A DE 10120248 A1	15-03-2002 18-01-2002 28-03-2002
DE 7247526	U	12-04-1973	NONE	
US 4468672	A	28-08-1984	DE 3276984 D1 EP 0092571 A1 GB 2109167 A ,B JP 58501851 T WO 8301711 A1 US 4482899 A	17-09-1987 02-11-1983 25-05-1983 27-10-1983 11-05-1983 13-11-1984
US 5528208	A	18-06-1996	JP 2800636 B2 JP 6326505 A	21-09-1998 25-11-1994
GB 2206725	A	11-01-1989	NONE	

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01P3/14 H01P3/123

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01P H01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 444 487 A (WOLFGANG KRANK ET AL) 13. Mai 1969 (1969-05-13)	1-4, 6, 11, 12, 19
Y	Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 26  Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 49 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 71; Abbildung 1 Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 19; Abbildungen 5, 6 Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 19	5, 7-10, 13-18, 20-23
Y	US 2001/049266 A1 (HAYATA KAZUKI ET AL) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Absätze '0151!', '0152!'	7-10, 20-23
Y	DE 72 47 526 U (FELTEN & GUILLEAUME KABELWERKE AG) 12. April 1973 (1973-04-12) Seite 4, Zeile 10 - Zeile 22	13, 15, 16
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*A\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pastor Jiménez, J-V

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 468 672 A (DRAGONE ET AL) 28. August 1984 (1984-08-28) Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 64; Abbildung 2 -----	5, 14, 17, 18
A	US 5 528 208 A (KOBAYASHI ET AL) 18. Juni 1996 (1996-06-18) Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 52 - Zeile 64 -----	1-18
A	GB 2 206 725 A (* ENRYB ENTERPRISES LIMITED) 11. Januar 1989 (1989-01-11) das ganze Dokument -----	1-18

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050211

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3444487 A	13-05-1969	AT 267616 B CH 450511 A DE 1590675 A1 FR 1494510 A GB 1158485 A	10-01-1969 31-01-1968 21-05-1970 08-09-1967 16-07-1969
US 2001049266 A1	06-12-2001	JP 2002076721 A JP 2002016406 A DE 10120248 A1	15-03-2002 18-01-2002 28-03-2002
DE 7247526 U	12-04-1973	KEINE	
US 4468672 A	28-08-1984	DE 3276984 D1 EP 0092571 A1 GB 2109167 A ,B JP 58501851 T WO 8301711 A1 US 4482899 A	17-09-1987 02-11-1983 25-05-1983 27-10-1983 11-05-1983 13-11-1984
US 5528208 A	18-06-1996	JP 2800636 B2 JP 6326505 A	21-09-1998 25-11-1994
GB 2206725 A	11-01-1989	KEINE	